

# 简析机械加工工艺对加工精度的影响

李 博

首都航天机械有限公司 北京 100076

**摘要：**机械加工作为一种基础工艺，其加工精度几乎决定了制造业的质量和效率。然而，在机械加工领域，“精度”一直是一个共同关注的问题。机械加工工艺是影响加工精度的关键因素之一，它涉及到加工参数的选取、加工方式的优化以及加工过程中的精度控制等。在如今高精度、高效率的制造需求下，完善机械加工工艺方案，提高加工精度和效率已经成为制造业转型升级的必然要求。因此，本文将深入分析机械加工工艺对加工精度的影响，并探讨如何通过工艺参数优化、设备升级、工作人员素质提高等途径，实现机械加工工艺的创新与提高加工精度的目标。

**关键词：**机械加工；工艺；加工精度；影响

引言：机械加工工艺是影响工件加工精度的重要因素之一。试想，两个加工同一工件的加工机如何获得相同的精度结果，关键就在于机械加工工艺的掌握和执行。然而，机械加工工艺并非一成不变，不同的加工工艺方案会影响加工精度和加工效率，而增加加工精度无疑与加工效率成反比。因此，如何推进机械加工工艺与技术的创新和发展，在加工精度和效率两方面达到一个平衡，是目前机械加工行业最为重要的课题之一。本文将分析机械加工工艺对加工精度的影响，并探讨如何通过优化工艺参数、加强工艺自检和实施质量管理等方式，提高工件加工精度。

## 1 机械加工工艺的基本概念

机械加工工艺是指通过机械设备对加工材料进行切削、磨削、拉伸、压制等加工加工工艺的总体称谓。它是制造业的基础和关键环节，广泛应用于各种产品的制造过程中，包括汽车、飞机、船舶、电子器件等行业。在机械加工中，加工精度和效率是至关重要的，因此，要掌握各种机械加工工艺，必须了解加工材料的各种性质（如硬度、力学性能等）和机械设备的结构和性能。机械加工工艺大致分为以下几类：（1）车削加工：利用车床把旋转工件与刀具相对转动，从而实现对工件进行切削、螺纹等加工。（2）铣削加工：利用铣床使铣刀旋转和进给，以切削方式将零件表面上的一层或多层金属去除，以达到加工精度、表面质量和加工效率目的。（3）磨削加工：在工件表面研磨去除材料被擦掉的方式，以达到加工精度、表面质量和加工效率目的。常见的磨削加工有平面磨、外圆磨和内孔磨等。（4）钻削加工：利用钻床钻入工件将其加工成所需孔洞。（5）冲压加工：通过冲床和模具对金属板材进行冲压，从而实现对对其进行成型、液压、冲孔和切割等加工操作。（6）焊

接加工：通过高温、高压下，在工件的两个部位形成永久结合。常见的焊接方法有气体保护焊、电弧焊和激光焊等。除了以上六种机械加工工艺，还有数控加工、电加工、等离子切割等其他形式的加工工艺。但无论是哪一种加工工艺，其目的始终是以最高效的方式对原材料进行加工，以使其达到预期的产品效果和使用寿命<sup>[1]</sup>。

## 2 机械加工工艺对加工精度的影响

机械加工工艺是加工行业的核心内容，加工精度是机械加工不可或缺的关键指标。因此，研究机械加工工艺对加工精度的影响是非常必要的。（1）材料选择对加工精度的影响。机械加工在进行前，需先选择适当的加工材料。对于加工要求较高的工件，应选择质量好、性能稳定的高品质材料，从而有效提升加工精度和加工效率。（2）切削参数对加工精度的影响。在机械加工过程中，切削参数如切削力、切削速度和进给速度等，均会对加工精度产生的影响。例如，切削力过大会导致工件产生振动、变形等问题，影响加工精度；而切削速度和进给速度则需要根据工件材料、硬度等参数进行调整，才能使加工精度达到最优状态。（3）加工过程中的温度和润滑剂对加工精度的影响。在机械加工中，加工过程中的温度和润滑剂也对加工精度产生着重要的影响。过高的温度会导致工件材料硬度下降，从而影响加工质量；而润滑剂的作用则是降低表面摩擦力，减少加工过程中磨损和切削力，从而提高加工精度和延长工具寿命。（4）机床的调整和维护对加工精度的影响。机床是机械加工中的重要设备，其调整和维护，也直接决定着加工精度。例如，机床的加工台面、导轨和螺纹等，如果出现磨损或变形问题，会影响工件加工精度；而机床的定位精度和进给精度，也需要定期进行检查和维护<sup>[2]</sup>。总体来说，机械加工工艺对加工精度的影响是多方面的。通过

合理选择材料、调整切削参数、控制温度和润滑剂,以及及时维护机床等方式,可以有效提升加工效率和加工精度,确保工件符合客户的技术要求和质量标准。

### 3 机械加工中提高加工精度的有效措施

机械加工行业作为工业生产领域的重要组成部分,对加工精度和质量有着极高的要求。因此,提高机械加工中的加工精度是必不可少的。下面,将介绍一些有效措施,以帮助机械加工过程中提高加工精度。

#### 3.1 合理选择材料

在机械加工过程中,选择适合加工的材料非常重要,因为加工材料的品质和性能直接影响到加工精度。因此,在进行机械加工前,需要充分考虑加工零件的材料选择。(1)了解材料的物理性质和机械性能。了解要加工零件材料的物理性质和机械性能,包括热膨胀系数、热导率、硬度和强度等,以确定材料的选择范围,有利于保证加工质量和加工效率。(2)根据加工工艺要求选择对应的材料。选择材料时要根据零件的加工工艺要求选择。例如,对于要求高精度的工件,常用的钢材是冷拔钢或切削钢。同时,对于薄板材而言,材料选择更为重要,常使用高品质的不锈钢。(3)考虑使用不同材料的复合材料。有时,根据实际情况,需要将两种或多种材料进行复合使用,以改善材料本身的性能和加工效果。例如,在汽车或机器制造行业,会使用铜、铝、铁等多种材料进行复合制造,以达到较好的性能。在机械加工过程中,合理选择材料对加工精度和质量起着非常重要的作用。因此,在加工之前,必须全面了解要加工零件的物理性质和机械性能,根据加工工艺选择适合的材料,并考虑使用复合材料来提高加工效果。

#### 3.2 精细加工工艺

机械加工过程中,采用精细加工工艺是提高加工精度和质量的关键之一。下面是一些常见的精细加工工艺。(1)精度修正技术。在机械加工过程中,精度可能受到不同因素的影响而出现误差,采用精度修正技术可以有效降低误差,并使得加工精度得到提高。例如,在车削或刨削加工中,可以采用表处所法和三角法进行修正,保证加工精度。(2)拉伸加工技术。拉伸加工技术主要用于要求加工效果较高的细长薄壁产品中,如各种高精度轴套、针管等。通过拉伸加工使薄壁筒状工件能够保持高度的同心度,保证加工精度。(3)加工装配技术。加工装配技术主要用于加工中心等高精度工件。在加工过程中,通过均匀借用各加工工序的误差,逐步提高加工精度。由于各种工序的平均误差趋于零,因此,加工工件的精度也会随着加工过程的进行逐渐提高<sup>[3]</sup>。(4)

精细间隙技术。通过精细间隙技术,可以将粗糙加工过程中产生的误差降到最小,实现高精度加工。例如,在焊接中,采用间隙补偿技术,提前设置好间隙大小,以达到更好的焊接效果。总之,在机械加工过程中,采用精细加工工艺是提高加工精度的重要手段之一。通过精度修正技术、拉伸加工技术、加工装配技术和精细间隙技术等手段,可以有效降低误差,提升加工精度,实现高质量产品的生产。

#### 3.3 精密加工设备

选择适合的精密加工设备,是保证机械加工过程中加工精度和质量的关键之一。以下是一些常用的精密加工设备。(1)数控加工中心。数控加工中心具有高精度、稳定性和自动化生产等特点,可以在加工过程中实现多种切削加工,提高加工效率和精度。具有灵活的生产能力,可针对各种要求进行定制加工。(2)灵敏度高、操作方便的三坐标测量仪。三坐标测量仪可用于测量各种平面、凹曲面的尺寸误差,可以极大地提高运输件加工的精度。通过三维数据分析和更精细的数据调整,可以帮助工程师快速确定加工和校准方案,提高生产效率和产品品质。(3)高速数控机床。高速数控机床是一种专门用于钻、铣、螺纹加工等的机械加工设备,具有高速运转、高精度、高效率的特点,可以提高加工效率和精度。(4)精密磨床。精密磨床主要用于加工高精度、高要求的工件,具有高度精度和可重复性,可以实现高质量的微小磨削。也有专门用于光学材料加工的超精密磨床,可以在数纳米级精度下进行加工和研磨,精度可达0.01微米<sup>[4]</sup>。总之,精密加工设备的选择直接关系到加工效率和加工质量。在选择精密加工设备时,需要根据不同的加工需求和工艺特点,选择适合的机床或设备,通过高精度、高稳定性等特点的加工设备,不断提高加工精度和效率。

#### 3.4 科学调节切削参数

机械加工中的切削参数主要包括刀具材料、刀具尺寸和刀具磨损、切削速度、进给速度、切削深度等。合理调节这些切削参数,可以有效提高机械加工效率和加工精度。(1)选择合适的刀具和切削速度。选择合适的切削速度和刀具材料可以提高切削效率和降低加工成本。切削速度过低会导致加工效率低下,刀具过度磨损,而切削速度过高则会导致刀具断裂、表面损伤等问题。因此,需要根据加工对象的材料、刀具材料、刀具尺寸等因素来选择合适的切削速度。(2)设置合理的进给速度。进给速度是指刀具和工件之间的相对移动速度,设置合理的进给速度可以提高加工精度和表面质

量,同时也可以增加切削力和刀具的磨损。在进行机械加工时,需要根据实际情况设置合适的进给速度,以达到最佳的加工效果。(3)合理控制切削深度。切削深度是指每次刀具从工件表面切削的深度,切削深度过大会影响加工表面的光洁度和加工精度,而切削深度过小则会影响加工效率和工件加工的质量。因此,在进行机械加工以前,需要根据切削材料和切削工艺确定合适的切削深度。总之,在进行机械加工时,需要科学调节切削参数,合理选择刀具和切削速度,设置合理的进给速度和切削深度,以达到最佳的加工效果,同时也可以减少机械加工过程中材料和能源的浪费,降低加工成本。

### 3.5 加强工艺自检和质量管理

加强工艺自检和质量管理是保证机械加工质量的重要手段,下面是一些常用的工艺自检和质量管理方法。

(1)制定质量标准和检验规范。制定质量标准和检验规范是保证机械加工质量的基础。在加工之前,需要和客户协商确定加工标准,并制定相应的检验方法和标准。在加工过程中,要严格按照标准和规范进行质量检验。

(2)引进先进检测设备和技術。引进先进检测设备和技術可以提高产品加工的精度和质量。各种测试设备如三坐标测量仪、测量显微镜、表面粗糙度测试仪等都可以提供非常精确的加工参数,而图像识别技术和数据处理算法也可以对产品表面缺陷进行分析和检测。(3)加强工艺自检。在机械加工过程中,需要加强工艺自检,及时发现并排除加工过程中的问题。通过检查加工后的零部件和半成品,发现加工过程中可能出现的问题,及时采取纠正措施来保证加工效果和质量<sup>[5]</sup>。(4)实施质量管理。质量管理是实现机械加工质量持续改进的有效方法。通过采取不断完善的质量管理措施,发现和分析机

械加工的质量问题,如制定工艺标准,引入先进设备及技术,严格执行质量管理规范等。这些方法可以帮助企业提高产品质量,满足客户需求,不断提高企业的知名度和信誉度。总之,加强工艺自检和质量管理可以提高机械加工质量和效率,通过制定质量标准和检验规范、引进先进检测设备和技術、加强工艺自检和实施质量管理等手段,实现机械加工质量的持续提高。

### 结束语

机械加工工艺是影响加工精度的重要因素之一。工艺参数的选取、加工过程中的精度控制以及质量管理都会直接影响加工结果。对机械加工来说,加工精度的提高是一个不断挑战完美的过程,尤其是在高精度需求不断提升的今天。因此,制定合理的工艺参数,从源头上保证加工精度的稳定性,才是保证工件加工精度的关键。要同时注重提高工人的操作技能,优化流程并提高质量意识。只有加强工艺自检、引入更先进的测量设备、并常态化管理质量,才能为机械加工业的长远发展奠定基础。

### 参考文献

- [1]潘庆娟.分析机械加工工艺对零件加工精度的影响[J].内燃机与配件,2020(24):110-111.
- [2]王坤.机械加工工艺对零件加工精度的影响[J].南方农机,2020,51(23):115-116.
- [3]刘家伦.加工工艺对机械零部件加工精度的影响与优化措施研究[J].装备维修技术,2020(02):244.
- [4]杨海峰.探讨机械加工工艺对零件加工精度的影响[J].价值工程,2020,39(09):228-229.
- [5]张朝国.机械加工工艺对零件加工精度的影响及控制[J].阜阳职业技术学院学报,2020,31(01):43-45.